

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-179747

(43)公開日 平成10年(1998)7月7日

(51)Int.Cl.⁸

A 6 1 M 16/16

識別記号

F I

A 6 1 M 16/16

D

審査請求 有 請求項の数 2 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平8-357238

(22)出願日 平成8年(1996)12月25日

(71)出願人 597009275

株式会社フクダ産業

千葉県流山市名都借996番地

(72)発明者 青木 徹二

千葉県流山市名都借996番地 株式会社フ
クダ産業内

(72)発明者 中村 洋司

千葉県流山市名都借996番地 株式会社フ
クダ産業内

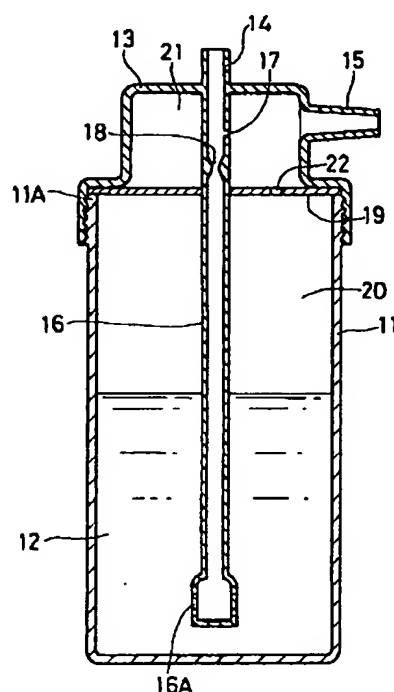
(74)代理人 弁理士 広瀬 和彦

(54)【発明の名称】 気体加湿器

(57)【要約】

【課題】 気体の流量の変化に関係なく気体湿度を適正に保持すると共に、バブリングを発生させる。

【解決手段】 流入口14に連通する導管16に、加湿水12を通さないで流出口15に酸素を導く通気孔17と、酸素供給量が大流量時には加湿水12に流れる酸素を制限し、小流量時には加湿水12を流れる酸素を確保するオリフィス18とを設ける構成としている。従って、大流量の酸素が供給された場合には、導管16内に設けたオリフィス18によって加湿水12を通る酸素の量を制限して酸素湿度の上昇を抑え、小流量の酸素しか供給されない場合には、オリフィス18によって加湿水12を流れる酸素を確保し、バブリングを発生させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上部が開口した有底筒体からなり、底部に加湿水を充填する加湿びんと、該加湿びんの開口を着脱可能に施蓋するように設けられ、気体の流入口と流出口が設けられた蓋体と、該蓋体の流入口から加湿びんの底部に挿入して設けられた導管と、該導管の上部側に設けられ、加湿水を通さないで気体流出口に気体を導く通気孔と、該通気孔よりも下流側に位置して前記導管に設けられ、気体供給量が大流量時には加湿水に流れる気体を制限し、小流量時には加湿水を流れる気体を確保するオリフィスと、前記通気孔よりも下流側に位置して前記加湿びん内に設けられ、前記加湿びん内を高湿度空間と低湿度空間に仕切る仕切板と、該仕切板に設けられ、前記高湿度空間と低湿度空間を連通すると共に、高湿度空間から低湿度空間に高湿度気体が流出するのを制限する連通孔とから構成してなる気体加湿器。

【請求項2】 前記通気孔、オリフィス、連通孔の孔径は、連通孔>オリフィス>通気孔の関係に設定してなる請求項1に記載の気体加湿器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空気よりも酸素濃度の高い気体を適度に加湿した状態で患者に供給する気体加湿器に関する。

【0002】

【従来の技術】呼吸器系統の患者には、酸素を提供する療法が行なわれており、例えば酸素ボンベから発生する酸素、またはモレキュラシーブ等の吸着剤からなる酸素濃縮器により濃縮される酸素を、鼻カニューラ、マスク等を用いて患者に供給している。

【0003】ところで、酸素濃縮器から供給される酸素は、殆ど水分が含まれていない。そのため、患者の鼻孔に酸素を供給するときには鼻孔内が乾燥するのを防止するため、酸素供給チューブの途中に加湿器を設け、加湿した状態の酸素を供給している。

【0004】ここで、第1の従来技術による加湿器を図2により説明するに、1は有底筒状の加湿びんで、この加湿びん1は上部側が開口1Aとなり、底部には加湿水2が充填されている。

【0005】3は加湿びん1の開口1Aを着脱可能に施蓋する蓋体で、該蓋体3は開口1Aに対して気密、かつ液密にねじ止めされる。そして、前記蓋体3の中央部には酸素供給源から供給される酸素が流入する流入口4が設けられていると共に、側部には加湿された酸素が流出する流出口5が設けられている。

【0006】このように構成される第1の従来技術によ

る加湿器では、チューブを用いて酸素供給源から流入口4を介して加湿びん1に酸素を供給すると、該加湿びん1内ではこの酸素を加湿して流出口5から流出させ、チューブの先端に設けられた鼻カニューラ等を用いて患者の鼻孔に供給する。

【0007】しかし、第1の従来技術によるものでは、流入口4から加湿びん1内に流入した酸素は、加湿水2を通らないから、バブリング（泡の発生）によるブクブク感がなく、酸素を吸入しているという安心感が得られない。

【0008】そこで、加湿器内に流入する酸素によってバブリングを起こさせるものとして、図3に示す第2の従来技術によるものが知られている。

【0009】図3において、第1の従来技術と同一の構成要素には同一の符号を付すものとするに、6は導管で、該導管6は上部側が蓋体3の流入口4に接続され、下部側が加湿びん1内の底部に向け吐出口6Aとなつて、加湿水2内を伸長している。

【0010】この第2の従来技術では、導管6を用いているため、酸素が加湿水2内に吐出され、その後流出口5から流出するため、加湿びん1内の酸素は湿度が約90%以上まで加湿されてしまう。

【0011】このため、この第2の従来技術による加湿器では、90%近くまで加湿された酸素がチューブ内を流通するようになるから、チューブ内で結露が生じて水滴が発生しやすくなる。これにより、水滴が患者の鼻孔内に入り不快感を起こし、また不衛生でもある。

【0012】そこで、酸素の湿度を抑えるために、第3の従来技術として、図4に示すものが知られている。

【0013】図4において、第2の従来技術と同一の構成要素には同一の符号を付すものとするに、7は導管6の上部側に設けられた通気孔で、該通気孔7は流入口4から供給される酸素を加湿水2を通さないで流出口5に導くものである。

【0014】この第3の従来技術では、一部の酸素を導管6から加湿水2を通して供給し、一部の酸素を通気孔7から加湿水2を通さないで供給することにより、患者に供給される酸素の湿度を適度な値にコントロールしている。

【0015】しかし、この第3の従来技術による加湿器は、加湿びん1内に流れ込んでくる酸素流量が異なると、加湿割合が異なり、また、バブリングが発生しなくなってしまう現象が起こる。

【0016】そこで、患者に供給される酸素は、例えば0.25～3.00リットル/minの範囲にあることに鑑み、通気孔7の孔径が1.00、0.90、0.80、0.60、0.40、0.35と異なる6種類の導管6を試作し、前記酸素流量0.25～3.00リットル/minの範囲で変化させた場合、加湿びん1内の酸素湿度を測定した。この結果は下記表1に示す通りであ

る。なお、表1ではバブリングの発生がみられなかった条件にあたる酸素湿度を太線で囲んで示す。

【0017】

【表1】

		酸素流量 (L/min)							
		3.00	2.50	2.00	1.50	1.00	0.75	0.50	0.25
通気孔の孔径 (mm)	1.00	72.0	71.5	68.0	60.9	61.0	57.3	59.3	79.2
	0.90	75.7	74.4	73.9	73.5	75.3	76.6	80.3	88.0
	0.80	77.4	76.8	75.5	73.5	70.2	72.0	78.0	86.4
	0.60	83.2	82.8	80.8	80.3	80.2	80.0	77.2	77.5
	0.40	86.7	86.5	86.3	85.5	84.8	85.0	84.5	83.9
	0.35	88.5	88.9	89.0	88.9	88.6	87.5	86.9	85.8
		酸素湿度 (%)							

【0018】そして、表1の結果をみると、通気孔7の孔径が1.00mmと大きい場合には、酸素流量が2.00～3.00リットル/minと比較的大流量の条件で70%前後の適度な酸素湿度を得ることができる。しかし、酸素流量が1.5リットル/min以下の小流量になると全ての酸素が通気孔7から流出してしまい、バブリングが発生しなくなる。

【0019】また、通気孔7の孔径が0.9～0.4mmの条件では、孔径が小さくなるに従って酸素流量が少ない条件でもバブリングの発生がみられた。しかし、酸素流量が0.25リットル/minまで少なくなると、通気孔7の孔径が0.4mmの場合でもバブリングの発生はみられなかった。

【0020】さらに、通気孔7の孔径を0.35mmまで小さくすると、酸素流量が0.25～3.00リットル/minの全ての条件でバブリングの発生をみることができた。しかし、通気孔7の孔径を0.35mmまで小さくすると導管6から加湿水2を通る酸素が増大し、酸素の湿度が90%近くまで高くなってしまふ。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した第3の従来技術による加湿器では、導管6に設けた通気孔7の孔径を1.00mm～0.35mmのいずれに設定した場合でも、全ての酸素流量の範囲にわたって酸素湿度の適正化とバブリングの発生とを両立させることができないという問題がある。

【0022】本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明の目的は、気体の流量の変化に関係なく気体湿度を適正に保持し、かつバブリングを発生させることができるようにした気体加湿器を提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項1の発明が採用する気体加湿器は、上部が開口した有底筒体からなり、底部に加湿水を充填する加湿びんと、該加湿びんの開口を着脱可能に施蓋するように設けられ、気体の流入口と流出口が設けられた蓋体と、該蓋体の流入口から加湿びんの底部に挿入して設けられた導管と、該導管の上部側に設けられ、加湿水を通さないで気体流出口に気体を導く通気孔と、該通気孔よりも下流側に位置して前記導管に設けられ、気体供給量が大流量時には加湿水に流れる気体を制限し、小流量時には加湿水を流れる気体を確保するオリフィスと、前記通気孔よりも下流側に位置して前記加湿びん内に設けられ、前記加湿びん内を高湿度空間と低湿度空間に仕切る仕切板と、該仕切板に設けられ、前記高湿度空間と低湿度空間を連通すると共に、高湿度空間から低湿度空間に高湿度気体が流出するのを制限する連通孔とから構成してなる。

【0024】このように構成したことにより、蓋体の流入口から流入する気体の一部は、導管を流通して加湿水に吐出され、バブリングを発生しながら高湿度空間から仕切板の連通孔を通して低湿度空間に流入する。また、その他の気体は、通気孔から加湿水を通ることなく低湿度空間に吐出される。これにより、低湿度空間では通気孔から吐出された低湿度の気体と加湿水を通った高湿度の気体とが合流するから、適度な湿度をもった気体となって流出口から流出する。

【0025】また、大流量の気体が供給される場合には、多くの気体が導管内を加湿水に向けて流れようとするが、導管にはオリフィスが設けられているから、加湿水に吐出される気体の流量を該オリフィスによって制限

することができ、気体湿度の上昇を防止することができる。

【0026】一方、小流量の気体が供給される場合には、流入口から導管に流入する気体をオリフィスによって加湿水を通る気体として確保することができるから、気体が小流量でもバブリングを発生させることができる。

【0027】さらに、加湿びん内を仕切板によって高湿度空間と低湿度空間とに仕切っているから、通気孔から吐出された気体が加湿されるのを制限でき、気体の湿度を抑えることができる。

【0028】請求項2の発明は、前記通気孔、オリフィス、連通孔の孔径は、連通孔>オリフィス>通気孔の順に係に設定したことにある。

【0029】このように設定したことにより、小流量の気体が流入口から導管に流入した場合には、通気孔よりもオリフィスの孔径が大きいことから、気体は導管を流通して加湿水に吐出され、バブリングを発生する。そして、加湿水を通った気体は、オリフィスよりも連通孔の孔径が大きいことから、高湿度空間から連通孔を抵抗なく通って低湿度空間に流出する。従って、小流量の気体が供給された場合でも、バブリングを発生することができると共に、仕切板に設けた連通孔からは加湿された気体を抵抗なく流通させることができる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態による気体加湿器として酸素を加湿する酸素加湿器を例に挙げ、添付図面に従って詳細に説明する。

【0031】図中、11は加湿器の外形をなす加湿びんで、該加湿びん11は、上部側が開口11Aとなる有底筒状に形成されている。また、該加湿びん11内には、その底部に加湿水12が充填されている。

【0032】13は加湿びん11の開口11Aに着脱可能に設けられた蓋体で、該蓋体13は下端側が加湿びん11の開口11Aを施蓋するもので、開口11Aに対して気密、かつ液密にねじ止めされている。

【0033】また、前記蓋体13の中央部には酸素が流入する流入口14が突設され、該流入口14は、例えば酸素ポンプ、またはモレキュラシーブ等の吸着剤からなる酸素濃縮器等の酸素供給源にチューブ（いずれも図示せず）を介して接続される。さらに、蓋体13の側部には加湿された酸素が流出する流出口15が突設され、該流出口15にはチューブを介して鼻カニューラ、マスク（いずれも図示せず）等が接続される。

【0034】16は導管で、該導管16は上部側が蓋体13の流入口14に接続され、下部側が加湿びん11内の底部に向けて伸長し、加湿水12内で吐出口16Aとなっている。

【0035】17は導管16の上部側に設けられた通気孔で、該通気孔17は後述する低湿度空間21に開口し

ており、これにより流入口14から供給される酸素を加湿水12を通さないで流出口15に導くものである。また、通気孔17は、その孔径が後述する連通孔22、オリフィス18よりも小径となる、例えば0.35~0.50mm程度に設定されている。

【0036】18は通気孔17よりも下流側に位置して導管16内に設けられたオリフィスで、該オリフィス18は、導管16の通路内径を絞るもので、その孔径が連通孔22よりも小径で、通気孔17よりも大径となる、例えば0.6~0.8mm程度に設定されている。そして、オリフィス18は、流入口14から流入する酸素の供給量が大量のときには加湿水12に流れる酸素量を制限し、一方、酸素の供給量が小流量のときには加湿水12を通る気体を確保する機能を有している。

【0037】19は加湿びん11の開口11A側に設けられた仕切板で、該仕切板19は通気孔17よりも下流側に位置して開口11Aを覆う円板状に形成され、前記加湿びん11内を加湿水12側（下側）の高湿度空間20と蓋体13側（上側）の低湿度空間21とに仕切っている。これにより、加湿水12による飽和水蒸気圧近くの高湿度な酸素を高湿度空間20内にとじ込めて、通気孔17から低湿度空間21に吐出される酸素の湿度上昇を制限するものである。

【0038】22は仕切板19に設けられ、高湿度空間20と低湿度空間21とを連通する連通孔で、該連通孔22は、高湿度空間20内の高湿度酸素が低湿度空間21側に自然に流出するのを制限するものである。また、連通孔22の孔径は、通気孔17、オリフィス18よりも大径で、導管16から加湿水12内に吐出された酸素が低湿度空間21側に流通するときに抵抗を与えない程度、例えば1.8~2.2mm程度に設定されている。

【0039】従って、本実施例では、通気孔17、オリフィス18、連通孔22の孔径は、

【0040】

【数1】連通孔22>オリフィス18>通気孔17の順に係に設定されている。

【0041】本実施例による酸素加湿器は上述の如き構成を有するもので、次に、加湿器での酸素の流れについて説明する。

【0042】まず、酸素供給源からチューブを介して乾燥した酸素が供給されると、この酸素は蓋体13に設けられた流入口14から導管16内に流入する。そして、供給される酸素の一部は、通気孔17から加湿水12を通ることなく低湿度空間21に吐出される。また、その他の酸素は、導管16を流通して吐出口16Aから加湿水12に吐出され、該加湿水12でバブリングを発生する。そして、加湿水12を通った酸素は高湿度空間20から仕切板19の連通孔22を通して低湿度空間21に流入する。

【0043】従って、低湿度空間21では、通気孔17

から吐出された乾燥した酸素と加湿水12を通った高湿度の酸素とが合流するから、酸素は、例えば40～70%程度の適度な湿度をもって流出口15から流出する。これにより、流出口15から適度に加湿された酸素をチューブを介してマスク等に供給することができ、チューブ内での結露を防止することができる。

【0044】また、流入口14に大流量の酸素が供給される場合には、多くの酸素が導管16内に加湿水12に向けて流れようとする。しかし、本実施例では導管16内にオリフィス18を設けているから、該オリフィス18によって加湿水12に吐出される酸素の流量を制限することができる。これにより、通気孔17から吐出される乾燥酸素と加湿水12を通った加湿酸素との割合を適度に保持することができ、大流量の酸素が供給された場合でも酸素湿度の上昇を防止することができる。

【0045】一方、流入口14に小流量の酸素が供給される場合には、殆どの酸素が通気孔17を通して低湿度空間21に流出しようとする。しかし、本実施例では、オリフィス18の孔径を通気孔17の孔径よりも大径に形成しているから、流入口14から導管16内に流入する酸素を流通抵抗が小さいオリフィス18側に流通させることができる。これにより、小流量の酸素しか供給されない場合でも、オリフィス18によって加湿水12を流れる酸素を確保することができ、加湿水12でバブ

リングを発生させることができる。また、酸素を加湿水12で加湿することができる。

【0046】さらに、加湿びん11内は仕切板19によって高湿度空間20と低湿度空間21とに仕切られているから、通気孔17から吐出された酸素が飽和水蒸気圧近くの高湿度な酸素によって加湿されるのを防止でき、流出口15から流出する酸素の湿度を適度に抑えることができる。

【0047】また、仕切板19に設けた連通孔22を通気孔17、オリフィス18よりも大径に形成しているから、高湿度空間20から低湿度空間21に酸素を抵抗なく流通させることができ、また連通孔22の詰まりを防止することができる。

【0048】ここで、通気孔17の孔径を0.4mm、オリフィス18の孔径を0.7mm、連通孔22の孔径を2.0mmに設定し、前述した第3の従来技術と同様に、酸素流量0.25～3.00リットル/minの範囲で変化させた場合の酸素湿度を測定した。この結果は下記表2に示す通りであり、バブリングの発生がみられなかった条件にあたる酸素湿度を太線で囲んで示している。

【0049】

【表2】

	酸素流量 (L/min)							
	3.00	2.50	2.00	1.50	1.00	0.75	0.50	0.25
通気孔の孔径 0.4mm オリフィスの孔径 0.7mm 連通孔の孔径 2.0mm	64.7	63.8	62.5	60.8	57.2	54.0	39.1	6.5
	酸素湿度 (%)							

【0050】そして、表2の結果をみると、酸素流量が0.50～3.00リットル/minの広い範囲でバブリングを発生することができた。しかし、酸素流量が0.25リットル/minと非常に小流量の場合にのみバブリングの発生がみられなかった。

【0051】また、酸素湿度についてみてみると、酸素流量が0.50～3.00リットル/minの広い範囲で酸素を適度な湿度となる40～70%に加湿することができた。

【0052】かくして、本実施例によれば、大流量の酸素が供給された場合には、導管16内に設けたオリフィス18によって加湿水12を通る酸素の量を制限して酸素湿度の上昇を抑えると共に、小流量の酸素しか供給されない場合には、オリフィス18によって加湿水12を流れる酸素を確保することができ、バブリングを発生させることができる。

【0053】この結果、流量の変化に関係することなく、バブリングを発生しながら適度に加湿された酸素を患者に安定して供給することができるから、チューブ内での結露を防止して衛生面を向上でき、酸素加湿器に対する信頼性を向上することができる。

【0054】また、仕切板19によって加湿びん11内を高湿度空間20と低湿度空間21とに仕切ることにより、通気孔17から吐出された酸素の湿度を適度に抑えることができ、適度な湿度の酸素を患者に供給することができる。

【0055】なお、前記実施例では、通気孔17の孔径を0.35～0.50mm、オリフィス18の孔径を0.6～0.8mm、連通孔22の孔径を1.8～2.2mmに設定した場合を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限らず、これらの孔径は加湿びん11の大きさ等によって適宜設定されるもので、実施例のものに限定

されるものではない。

【0056】

【発明の効果】以上詳述した如く、請求項1の発明によれば、流入口に連通する導管に、加湿水を通さないで気体流出口に気体を導く通気孔と、気体供給量が大量時には加湿水に流れる気体を制限し、小流量時には加湿水を流れる気体を確保するオリフィスとを設け、加湿びん内を仕切板によって高湿度空間と低湿度空間に仕切る構成とした。これにより、蓋体の流入口から流入する気体の一部を、導管から加湿水に吐出し、バブリングを発生させながら高湿度空間から仕切板の連通孔を通して低湿度空間に流入させることができる。また、その他の気体を、通気孔から加湿水を通ることなく低湿度空間に吐出することができる。

【0057】従って、低湿度空間では通気孔から吐出された低湿度の気体と加湿水を通った高湿度の気体とを合流させることができるから、気体に適度な湿度を与えた状態で流出口から流出させることができる。

【0058】また、大流量の気体を供給する場合には、導管に設けられたオリフィスによって加湿水に吐出される気体の流量を制限し、気体湿度の上昇を防止することができるから、結露の発生を防止して、衛生面の向上を図ることができる。

【0059】一方、小流量の気体しか供給されない場合には、流入口から導管に流入する気体をオリフィスによって加湿水を流れる気体として確保することができ、バブリングを発生させることができるから、気体の流れを目視することができ、患者に安心感を与えることができる。

【0060】さらに、加湿びん内を仕切板によって高湿度空間と低湿度空間とに仕切り、通気孔から吐出された気体が飽和水蒸気圧近くの高湿度な気体によって加湿されるのを防止することができるから、気体の湿度を抑え

ることができる。

【0061】請求項2の発明によれば、小流量の気体が流入口から導管に流入した場合には、この気体を通気孔よりも孔径が大きいオリフィスを通して加湿水に吐出することができる。そして、加湿水を通った気体をオリフィスよりも孔径の大きい連通孔を抵抗なく通して低湿度空間に流出させることができる。従って、小流量の気体が供給された場合でも、バブリングを発生した状態で、加湿した気体を流出口から流出させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による加湿器を示す縦断面図である。

【図2】第1の従来技術による加湿器を示す縦断面図である。

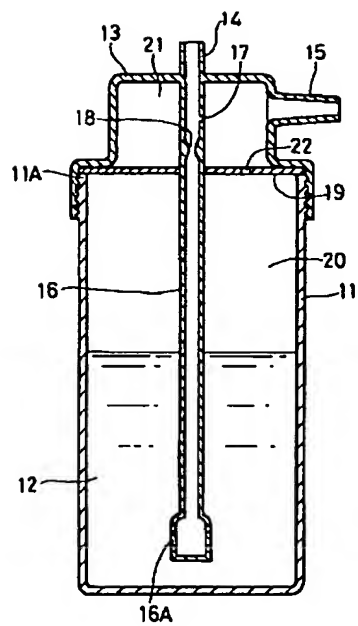
【図3】第2の従来技術による加湿器を示す縦断面図である。

【図4】第3の従来技術による加湿器を示す縦断面図である。

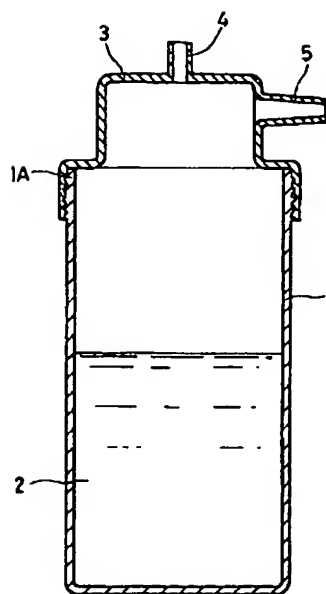
【符号の説明】

- 11 加湿びん
- 11A 開口
- 12 加湿水
- 13 蓋体
- 14 流入口
- 15 流出口
- 16 導管
- 17 通気孔
- 18 オリフィス
- 19 仕切板
- 20 高湿度空間
- 21 低湿度空間
- 22 連通孔

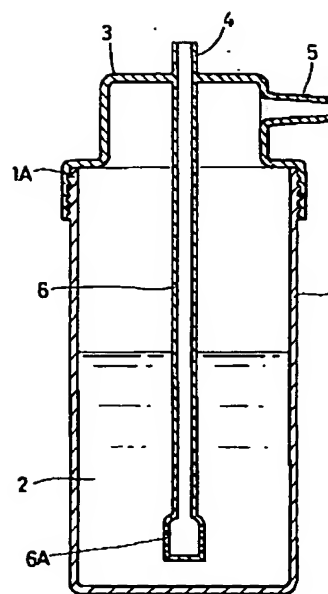
【図1】



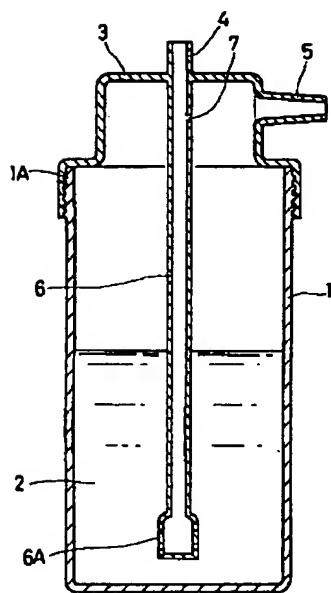
【図2】



【図3】



【図4】



This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.